



Državni izpitni center



JESENSKI ROK

FIZIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 31. avgust 2006

SPLOŠNA MATURA

POLA 1 – VPRAŠANJA IZBIRNEGA TIPA – REŠITVE

1.	B
2.	C
3.	D
4.	B
5.	B
6.	B
7.	B
8.	C
9.	B
10.	C
11.	D
12.	A
13.	A
14.	A
15.	A
16.	B
17.	D
18.	B
19.	A
20.	C

21.	D
22.	C
23.	A
24.	C
25.	C
26.	B
27.	B
28.	B
29.	A
30.	C
31.	B
32.	A
33.	D
34.	A
35.	B
36.	C
37.	A
38.	C
39.	B
40.	D

POLA 2 – STRUKTURIRANA VPRAŠANJA – REŠITVE

Kandidati zapišejo odgovore pod vprašanjem. Če ni odgovora, če je odgovorov več ali pa je odgovor nejasen, se šteje, da je napačen.

Lahko se zgodi, da kandidat neko vrednost izračuna napačno. Če jo uporabi pri naslednjih vprašanjih, se mu odgovori na ta vprašanja štejejo kot pravilni, če je sicer potek reševanja fizikalno in matematično pravilen. **Ocenjevalec je dolžan preveriti to možnost.**

V odgovoru so lahko **enote** zapisane tudi v drugi obliki, kakor so dane v rešitvah, vendar morajo biti fizikalno smiselne in ustrezno okrajšane. Na primer enota $\frac{\text{km}}{\text{dan}^2}$ je neprimerna za pospešek, enota $\frac{\text{liter}}{\text{cm}^2}$ je neprimerna za dolžino. Če je enota napačna ali manjka, je odgovor napačen.

V fiziki je običajna natančnost do 10 %, zato večino podatkov v izpitnih polah zapisujemo na dve številski mesti natančno. V skladu s tem imajo tudi rezultati v rešitvah dve številski mesti. Zaradi možnih razlik pri zaokroževanju ocenjevalec upošteva manjše razlikovanje na zadnjem mestu. Odgovor je pravilen tudi, če ima več kakor 2 številski mesti, čeprav podatki niso tako natančni. Rezultat je lahko zapisan samo z 1 mestom, če predstavlja celo število ali pa je za decimalno vejico ničla. Na primer: število delcev je 5, razmerje količin je 2, masa je 1 kg (namesto 1,0 kg). Zaradi večje preglednosti lahko uporabimo navadno pisavo.

Na primer 1201 kg namesto $1,2 \cdot 10^3$ kg ali 0,025 A namesto $2,5 \cdot 10^{-2}$ A.

Zaradi lažjega dela ocenjevalcev so rezultati v komentarju zapisani s 3 ali več številskimi mesti.

Ocenjevalec mora v skladu z navodilom na prvi strani izpitne pole točkovati samo odgovore, iz katerih **je razviden potek reševanja**. V rešitvah je posebej zapisano, kdaj zadostuje samo številka ali beseda.

1. NALOGA

1. Enačba, pojasnilo 1 točka

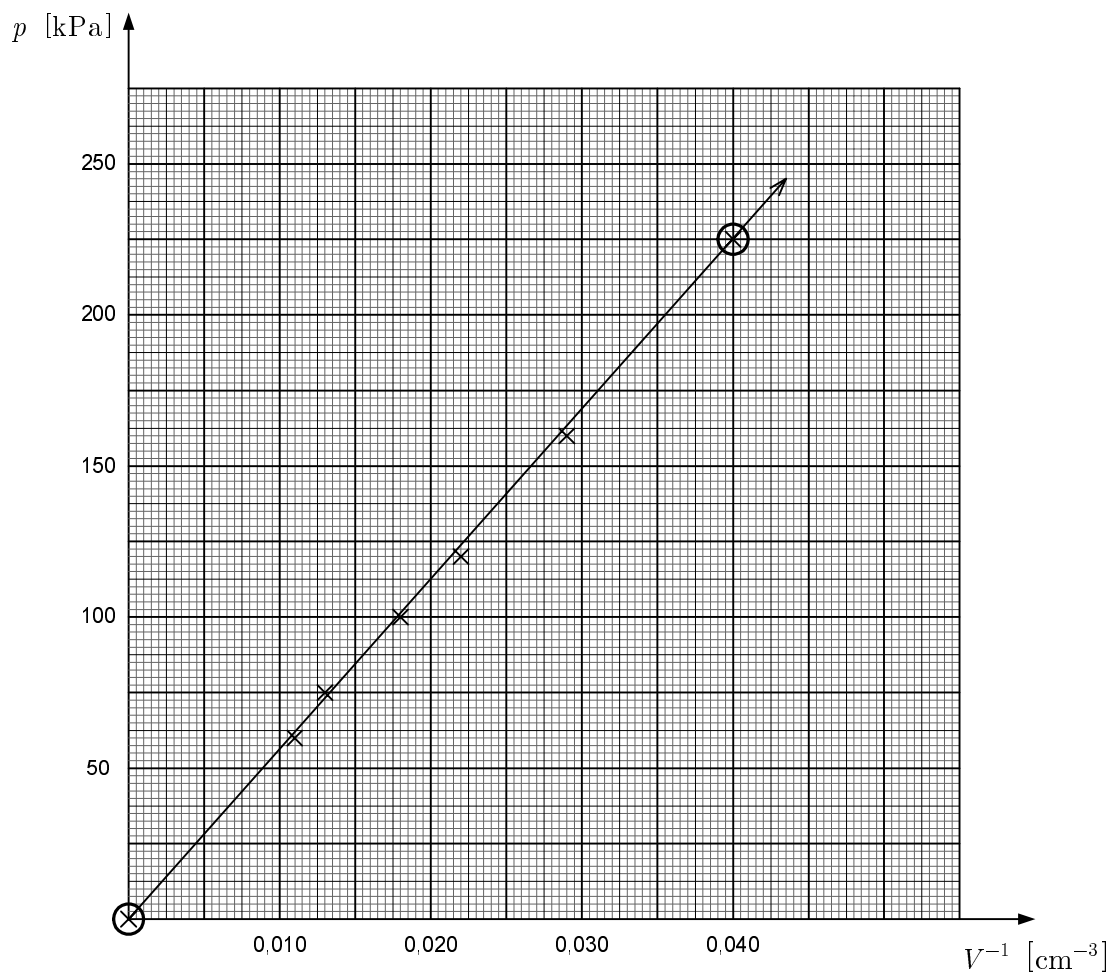
Enačba: $pV = \frac{m}{M}RT$

Pojasnilo: p – tlak, V – prostornina, $\frac{m}{M}$ – število kilomolov snovi, R – splošna plinska konstanta za kilomol snovi, T – temperatura plina.

2. Tabela 2 točki

i	V [cm ³]	p [kPa]	V^{-1} [cm ⁻³]	pV [N m]
1	25	225	0,040	5,6
2	35	160	0,029	5,6
3	45	122	0,022	5,5
4	55	101	0,018	5,6
5	75	75	0,013	5,6
6	95	58	0,011	5,5

3. Graf 3 točke



(1 točka za pravilno izbrane in označene osi in merilo, 1 točka za pravilno vnesene točke, 1 točka za smiselno premico.)

4. Smerni koeficient..... 5,6 N m 2 točki

$$k = \frac{\Delta p}{\Delta(V^{-1})} = \frac{(225 - 0)}{(0,040 - 0)} \frac{\text{kPa}}{\text{cm}^{-3}} = 5625 \text{ Pa dm}^3 = 5,6 \text{ N m}$$

(1 točka za označeni točki in enačbo, 1 točka za pravilno izračunani koeficient.)

5. Masa zraka $6,7 \cdot 10^{-2}$ g 1 točka

$$pV = \frac{m}{M} RT = k, m = \frac{kM}{RT} = \frac{5,6 \text{ N m} \cdot 29 \text{ kg}}{8314 \text{ J K}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} = 6,7 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$$

6. Sprememba temperature 12 K 1 točka

$$\Delta T = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1} - 1 \right) = 293 \text{ K} \left(\frac{105 \text{ kPa}}{101 \text{ kPa}} - 1 \right) = 11,6 \text{ K}$$

2. NALOGA

1. Izrek 1 točka

$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{G}$; $\vec{F}\Delta t$ – sunek rezultante zunanjih sil, $\Delta\vec{G}$ – sprememba gibalne količine opazovanega sistema.

Kandidat dobi 1 točko tudi, če odgovor smiselno pojasni drugače, npr.: \vec{F} – sila, t – čas, \vec{G} – gibalna količina telesa.

2. Kinetična energija..... 2,4 J 1 točka

$$W_{k_0} = \frac{1}{2} m_{kr} v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,3 \text{ kg} \cdot 16 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2} = 2,4 \text{ J}$$

3. Hitrost zleпка..... $1,5 \text{ m s}^{-1}$ 2 točki

$$v = \frac{m_{kr} v_0}{m_{kr} + m_{kv}} = \frac{0,3 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m s}^{-1}}{0,8 \text{ kg}} = 1,5 \text{ m s}^{-1}$$

(1 točka za izrek o ohranitvi gibalne količine, 1 točka za rezultat.)

4. Sunek sile..... 0,75 N s 1 točka

$$F\Delta t = \Delta G_{kr} = m_{kr} (v_0 - v) = 0,3 \text{ kg} \cdot 2,5 \text{ m s}^{-1} = 0,75 \text{ N s}$$

5. Sprememba W_k 1,5 J 2 točki

$$W_k = \frac{1}{2} (m_{kr} + m_{kv}) v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,8 \text{ kg} \cdot (1,5 \text{ m s}^{-1})^2 = 0,9 \text{ J}$$

$$\Delta W_k = W_{k_0} - W_k = 2,4 \text{ J} - 0,9 \text{ J} = 1,5 \text{ J}$$

(1 točka za kinetično energijo zleпка, 1 točka za rezultat.)

6. Delo..... $-0,31 \text{ J}$ 1 točka

$$A = -F_{tr} s = -k_{tr} m g s = -0,2 \cdot 0,8 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m s}^{-2} \cdot 0,2 \text{ m} = -0,31 \text{ J}$$

Kandidat dobi 1 točko tudi, če ne upošteva negativnega predznaka.

7. Hitrost $1,2 \text{ m s}^{-1}$ 2 točki

$$A = \Delta W_k$$

$$W_k^* = W_k + A = 0,9 \text{ J} - 0,31 \text{ J} = 0,59 \text{ J}$$

$$v^* = \sqrt{\frac{2W_k^*}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,59 \text{ J}}{0,8 \text{ kg}}} = 1,2 \text{ m s}^{-1}$$

(1 točka za W_k^* , 1 točka za rezultat.)

3. NALOGA

1. Ohmov zakon $U = RI$ 2 točki

U [V] – napetost z enoto volt, I [A] – tok z enoto amper, R [Ω] upornost z enoto ohm

Upoštevamo tudi drugačne, pravilne zapise.

(1 točka za enačbo, 1 točka za poimenovanje količin in ustrezne enote.)

2. Upor $8,8 \Omega$ 1 točka

$$R = \xi \frac{l}{S} = \frac{0,028 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1} \cdot 6,28 \text{ m}}{0,020 \text{ mm}^2} = 8,8 \Omega$$

3. Tok $0,45 \text{ A}$ 1 točka

$$I = \frac{U}{R} = \frac{4,0 \text{ V}}{8,8 \Omega} = 0,45 \text{ A}$$

4. Prejeto delo $3,6 \text{ J}$ 1 točka

$$A = \frac{U^2}{R} t = \frac{(4,0 \text{ V})^2}{8,8 \Omega} \cdot 2,0 \text{ s} = 3,64 \text{ J}$$

5. Sprememba temperature $7,6 \text{ K}$ 2 točki

$$\Delta T = \frac{A}{\rho S l c_p} = \frac{3,64 \text{ J}}{7,2 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3} \cdot 0,02 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot 6,28 \text{ m} \cdot 530 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}} = 7,6 \text{ K}$$

(1 točka za enačbo, 1 točka za izračun.)

6. Gostota magnetnega polja $1,4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ 2 točki

$$N = \frac{l_{\text{zice}}}{2\pi r_{\text{tuljave}}} = 50$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l_{\text{tuljave}}} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1} \text{ m}^{-1} \frac{50 \cdot 0,45 \text{ A}}{0,20 \text{ m}} = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

(1 točka za enačbo ali za pravilno izračunano število ovojev tuljave, 1 točka za pravilni rezultat.)

7. Tuljava stisk 1 točka

Magnetne sile med ovoji tuljave so zaradi vzporednosti tokov privlačne, torej tuljavo nekoliko stisnejo.

(1 točka le, če je dana kakršnakoli fizikalno pravilna in smiselna utemeljitev.)

4. NALOGA

1. Enačba..... $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$ 1 točka

Kot pravilno štejemo tudi $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$. Ustrezna pojasnila: α – vpadni kot, β – lomni kot, n – lomni količnik, c – hitrost svetlobe in λ – valovna dolžina.

2. Valovna dolžina..... 400 nm 1 točka

$$\lambda_v = \frac{\lambda_o}{n} = 400 \text{ nm}$$

3. Frekvenca..... $5,6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$ 1 točka

$$\nu = \frac{c_o}{\lambda_o} = 5,64 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

Frekvenca je v vseh sredstvih razširjanja enaka.

4. Gostota svetlobnega toka..... 500 W m^{-2} 1 točka

$$j = \frac{P}{S} = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \text{ W}}{2,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 5,0 \cdot 10^2 \text{ W m}^{-2}$$

5. Kot prve ojačitve v vodi 16° 1 točka

$$\sin \varphi_1 = \frac{\lambda_v}{d} = \frac{400 \text{ nm}}{1500 \text{ nm}} = 0,267 \rightarrow \varphi_1 = 15,5^\circ$$

6. Lomni kot prve ojačitve..... 21° 2 točki

$$\sin \varphi_1' = n \sin \varphi_1 = 0,356 \rightarrow \varphi_1' = 20,9^\circ$$

Na skici mora biti razvidno, da je lomni kot večji od vpadnega.

(1 točka za skico, 1 točka za izračun lomnega kota.)

7. Število ojačitvenih pasov..... 7 2 točki

$$\frac{d}{\lambda_v} = 3,75 \rightarrow N_{\max} = 3; (2N_{\max} + 1) = 7$$

(1 točka za pravilni N_{\max} , 1 točka za pravilno število vseh ojačitvenih pasov.)

8. Odgovor da..... 1 točka

Najbolj verjeten je totalni odboj zadnjega ojačitvenega pasu. Zanj velja, da se v vodi širi proti gladini pod vpadnim kotom $53,2^\circ$, to pa je več, kakor je mejni kot totalnega odboja za svetlobo na vodnem površju.

$$\varphi_3 = \sin^{-1} \left(\frac{3\lambda_v}{d} \right) = 53,2^\circ; \sin^{-1} \left(\frac{1}{n} \right) = 48,8^\circ$$

Pravilne so tudi druge oblike utemeljitve, ki upoštevajo ta dva podatka.

5. NALOGA

1. Energija fotona $\frac{hc}{\lambda}$ 1 točka

Kot pravilno štejemo tudi ločeno navajanje povezav $W_f = h\nu$ in $\nu = \frac{c}{\lambda}$.

2. Mejna zaporna napetost 0,50 V 1 točka

3. Tok nasičenja 10 mA 1 točka

4. Število elektronov $6,2 \cdot 10^{16}$ 2 točki

$$N_e = \frac{It}{e_0} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 1,0 \text{ s}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ A s}} = 6,2 \cdot 10^{16}$$

(1 točka za enačbo, 1 točka za rezultat.)

5. Energija fotonov 2,25 eV 1 točka

$$W_f = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{550 \text{ nm}} = 2,25 \text{ eV}$$

6. Izstopno delo 1,75 eV 1 točka

$$A_i = W_f - eU_m = 1,75 \text{ eV}$$

7. Število fotonov $6,1 \cdot 10^{11}$ 2 točki

$$\frac{N_f}{tS} = \frac{j}{W_f} = \frac{0,22 \text{ W s}^{-1} \text{ m}^{-2}}{2,25 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 6,14 \cdot 10^{11} \text{ s}^{-1} \text{ mm}^{-2}$$

(1 točka za enačbo, 1 točka za rezultat.)

8. Odgovor ne 1 točka

Možna utemeljitev: Ne, ker fotoni nimajo dovolj energije za zbitje elektronov iz fotokatode.

$$\text{Računska utemeljitev: } W_f = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV nm}}{800 \text{ nm}} = 1,55 \text{ eV} < A_i = 1,75 \text{ eV}$$

Pravilne so tudi druge oblike utemeljitve, ki upoštevajo ta dva podatka.